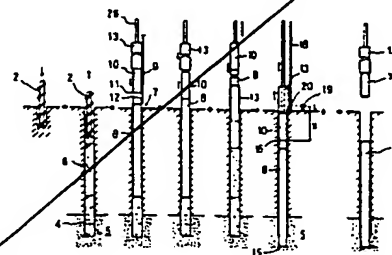


(54) DRIVING METHOD OF PILE

(11) 5-163725 (A) (43) 29.6.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-352344 (22) 12.12.1991
 (71) SHIYOUKEN KOGYO K.K. (72) HISAYOSHI NAKAMURA
 (51) Int. Cl.⁵ E02D7/00

PURPOSE: To obtain a driving method of piles in which piles can be easily erected at highly accurate positions without skill and in extremely low noise.

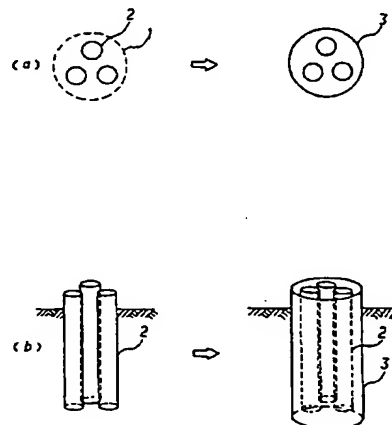
CONSTITUTION: A pair of followers 10 vertically moving up and down in a vertically movable casing 13 are provided with a joint at which the lower end of followers 10 and the head of a driven pile can be connected. And at first, a pile 8 is suspended in an excavated hole 7 to connect the followers 10 with the pile 8 and lift the pile 8 once in the casing 13. Next, the casing 13 is inserted into the excavated hole 7 and after the erected conditions and positions are adjusted, the followers 10 are lowered with pressure and the pile 8 is driven. After that, the followers 8 and the casing 13 are lifted.

**(54) ERECTION OF ROTARY PENETRATION STEEL PIPE PILE**

(11) 5-163726 (A) (43) 29.6.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-333054 (22) 17.12.1991
 (71) KAWASAKI STEEL CORP (72) SEIJI SATO(4)
 (51) Int. Cl.⁵ E02D7/00, E02D5/28, E02D7/22

PURPOSE: To make it possible to use a large size steel pipe pile, by driving small size auxiliary piles nearly up to the bearing substratum in an estimated circle equivalent to the section of a rotary penetration steel pipe pile at the basic plane for application in the ground and driving a large size pile up to the bearing stratum so that the center of the circle corresponds to the center of the pile.

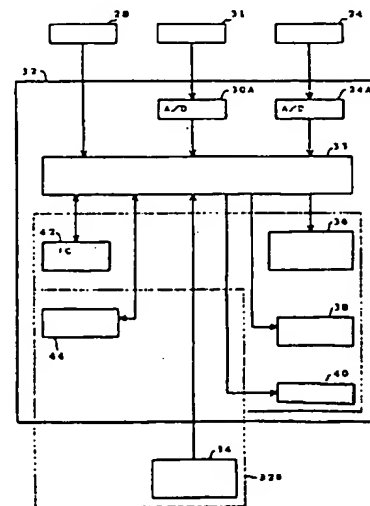
CONSTITUTION: The center of a pile is positioned on the basic plane for the application in the ground to be piled and a circle 1 is estimated to be same as the section of a rotary penetration pipe pile to have the same center. Next, one or a plurality of auxiliary piles 2 with a smaller diameter are driven to insert up to the nearby level of the bearing stratum. Next, the large size rotary steel pipe pile 3 is inserted up to the bearing stratum so that the center of the circle 1 corresponds to the center of the pile. The pipes inside the front end of the pile are pressed by each other due to the auxiliary piles 2 to promote the compacting. In this way, even if a rotary steel pipe pile is large in the diameter, a sufficient vertical supporting force can be obtained.

**(54) APPLICATION CONTROLLER FOR FOUNDATION PILE**

(11) 5-163727 (A) (43) 29.6.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-352368 (22) 13.12.1991
 (71) KAWASAKI STEEL CORP (72) HITOSHI TOYOHARA(3)
 (51) Int. Cl.⁵ E02D7/22

PURPOSE: To appropriately and rapidly control the piling works of whole foundation piles.

CONSTITUTION: In a controller of application of foundation piles for the control of the works in a system in which foundation piles opened at the front end are inserted with rotary motion into the ground by a drilling pile method, constants C1, C2 in the formula to obtain the rotary torque of the foundation pile are selected by a constant-changeover switch 446A. The driving load data of the foundation pile are selected by a driving load data changeover switch 46C. The depth-boundary figures are selected by a depth-boundary figure changeover switch 46. The application controller 32 controls the application of foundation piles in accordance with the selection of switches. The data for controlling the application are stored in an IC card 42 which can be freely inserted into and removed from the application controller 32. A steel pipe pile 10 can be applied to connect at the same position and also application data of the next steel pipe pile can be stored subsequently to the data of previously applied pile 10 by means of the IC card 42.



21: load detector, 28: depth detector, 31: ammeter, 32: application controller, 33: measurement operator, 34: remote box, 36: recorder, 38: depth indicator, 40: date and time indicator, 42: IC card R/W, 44: respective operation switches and condition indicators, 21A: A/D converter, 30A: A/D converter, 32A: respective output instruments, 32B: respective input instruments

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-163727

(43)公開日 平成5年(1993)6月29日

(51)Int.Cl.⁵

E 0 2 D 7/22

識別記号

庁内整理番号

9021-2D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全16頁)

(21)出願番号 特願平3-352368
(22)出願日 平成3年(1991)12月13日

(71)出願人 000001258
川崎製鉄株式会社
兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
(72)発明者 豊原 陽登志
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 川崎製鉄株式会社東京本社内
(72)発明者 橋本 正治
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 川崎製鉄株式会社東京本社内
(74)代理人 弁理士 高矢 諭 (外2名)

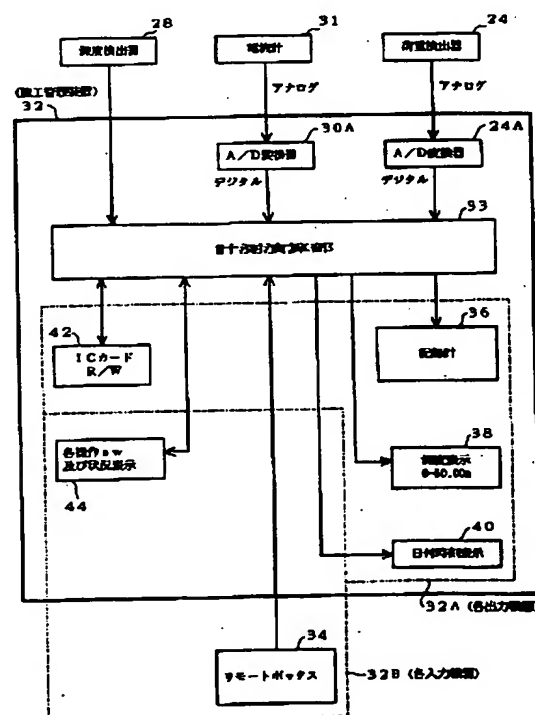
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基礎杭の施工管理装置

(57)【要約】

【目的】 一貫した基礎杭の施工管理を適切且つ迅速に行い得る。

【構成】 ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための基礎杭施工管理の装置において、基礎杭の回転トルクを求める計算式の定数C1、C2を定数切替スイッチ446Aで選択する。又、基礎杭の押込み荷重データの取込みを押込み荷重データカ切替スイッチ46Cで選択する。又、深度境界値を信徒度境界値切替スイッチ46で選択する。前記施工管理装置32は行われた選択に従って、基礎杭の施工を管理する。又、ICカード42は、施工管理用のデータを記憶し、且つ施工管理装置32から着脱可能とされる。又、ICカード42は、鋼管杭10は同一箇所て連結して施工可能とされ、先の施工した鋼管杭10の施工データに続けて、次の鋼管杭の施工データを記憶できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置において、施工機械の回転トルクを求める計算式の定数の選択、基礎杭の押込み荷重データの取込みの選択、又は、深度境界値の選択のうちの少なくとも1つの選択を行うための手段と、行われた選択に従って、基礎杭の施工を管理するための手段と、を備えたことを特徴とする基礎杭の施工管理装置。

【請求項2】ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置において、施工管理用のデータを記憶する機能を有し、且つ、施工管理装置から着脱可能な記憶手段と、を備えたことを特徴とする基礎杭の施工管理装置。

【請求項3】ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置において、同一箇所複数の基礎杭が連結して施工されるようになっている基礎杭と、先に施工された第1の基礎杭の施工状況のデータと共に、前記第1の基礎杭に連結して施工する第2の基礎杭の施工状況のデータを第1の基礎杭の施工状況データに続けて記憶するための手段と、を備えたことを特徴とする基礎杭の施工管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本願出願人は、建築物の基礎工法として、先端が開放された鋼管等の基礎杭を地中に回転貫入させるドリル杭工法（回転貫入鋼管杭工法）を開発した。このドリル杭工法は、鋼管の杭の特質を最大限に活かし、杭を地中へ回転貫入させることで低騒音・低振動を実現し、更に無公害の施工を可能にしたものである。又、このドリル杭工法は、中低層建築構造物や中・小規模の土木構造物に適用するのに好適である。更に、このドリル杭工法による基礎杭の施工方法に関する技術を、出願人は、既に特開平3-194017号公報で開示している。

【0003】又、基礎杭の他の工法には、埋め込み杭工法及び場所打ち杭工法がある。しかしながら、これらの工法では、施工が複雑で管理項目も多く、杭の支持力の確認や支持層へ当該杭が到達したことの確認が困難であり、この確認を作業現場で確実にに行い得る有効な方法が

ないという問題がある。

【0004】このような問題を解決するためには、各種センサを施工機械に取付け、これらセンサと施工管理装置とをオンライン化させてデータ処理を行うことにより、施工を管理する必要がある。

【0005】これに対してドリル杭工法においては、施工管理装置による施工中のデータの解析及び施工の管理が比較的容易である。例えば前記の特開平3-194017号公報に示される技術のように、N値（地層強度）のデータに基づき施工管理装置で適切に貫入させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来、ドリル杭工法の施工機械においては、施工機械の仕様（型寸）、荷重データの取込みの変化に対する対応が不可能であって、施工データを適切に利用する種々の選択ができなかった。又データの利用に際し、現場でのデータ記録媒体を便利且つ迅速に使用できる機器がなかった。又、基礎杭を連結して施工する際に連結杭の各データを総合して施工を管理することができなかった。

【0007】従って、従来は、作業現場で適用可能で、ドリル杭工法の施工管理を適切且つ迅速に行い得る施工管理機器がないという問題点があった。

【0008】本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、ドリル杭工法の施工管理を、適切且つ迅速に行うことができる基礎杭の施工管理装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置において、施工機械の回転トルクを求める計算式の定数の選択、押込み荷重データの取込みの選択、又は、深度境界値の選択のうちの少なくとも1つの選択を行うための手段と、行われた選択に従って、基礎杭の施工を管理するための手段とを備えたことにより、前記課題を解決するものである。

【0010】又、本発明は、ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置において、施工管理用のデータを記憶する機能を有し、且つ、施工管理装置から着脱可能な記憶手段とを備えたことにより、同じく、前記課題を解決するものである。

【0011】又、本発明は、ドリル杭工法により、先端が開放された基礎杭を地中に回転貫入させて施工するシステムにおける、当該施工を管理するための装置において、同一箇所複数の基礎杭が連結して施工されるようになっている基礎杭と、先に施工された第1の基礎杭の施工状況のデータと共に、前記第1の基礎杭に連結して施工する第2の基礎杭の施工状況のデータを第1の基礎

杭の施工状況データに続けて記憶するための手段とを備えたことにより、同じく、前記課題を解決するものである。

【0012】

【作用】発明者は、基礎杭の施工管理を適切且つ正確に行うべく、種々の検討を行った。

【0013】その結果、回転トルクを求める計算式の定数の選択、押込み荷重データの取込みの選択、又は深度境界値の選択のうちの少なくとも1つの選択を行うことに着目した。

【0014】即ち、これらの選択はいずれも前記施工管理に対して大きな効果を与える。即ち、①回転トルクを求める計算式の選択…いかなる施工機械へも対応が可能となる。②押込み荷重データの取込み…土質の変化に対し、押込み荷重位置を把握することにより、最適な施工条件を決定できる。③深度境界値の選択…貫入速度に合わせた応答を得ることができる。これら①～③の選択により、その選択の少なくとも1つを行い得るようにすればデータを適切に使用できる。

【0015】又、施工管理データを記憶する機能を有し、且つ、前記施工管理装置から着脱可能な記憶手段を設けることを着想した。このようにすれば、施工データを任意に記憶することができるため、当該データを施工記録として活用する他、施工の解析を行う際の資料とすることができる。

【0016】又、基礎杭が複数連結して施工されるようになっている場合において、先に施工された第1の基礎杭の施工状況データと共に、前記第1の基礎杭に連結して施工される第2の基礎杭の施工状況データを第1の基礎杭の施工状況データに続けて記憶するようにすることを着想した。このようにすれば第1の基礎杭に第2の基礎杭を連結した際に施工管理データ及び施工状況データを連続的に記憶することができる。従って、施工記録として活用する他、施工の解析に有益なデータとなる。

【0017】本発明は前記着想に基づきなされたものである。

【0018】本発明によれば、適切且つ迅速な基礎杭の施工を可能にすることができる。

【0019】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0020】この実施例は、図2に示すような先端が開放された鋼管杭（基礎杭）10を土中に回転貫入させて施工する基礎鋼管杭貫入システムに、本発明を実施して、当該施工を管理する装置である。

【0021】図2は、前記システムの全体的な外観構成を示すものである。

【0022】図2において、符号12は、前記鋼管杭10を地中に回転貫入させるための杭打機である。該杭打機12は、ベースマシン14、杭打ちガイド16、アースオーガ18を主に有する。

スオーガ18を主に有する。

【0023】前記ベースマシン14は、無限軌道（クローラ）14Aで自走可能とされると共に、当該無限軌道14A上の作業部14Bは、前記無限軌道14Aに対して旋回可能に設けられている。又、この作業部14Bは、当該作業部14Bを地面上に固定する支持腕14Cと、前記杭打ちガイド16を地表面（図2において符号Gで示す）に対して所定角度に位置させるガイド調整腕14Dとを有する。

10 【0024】前記杭打ちガイド16は、前記基礎鋼管杭10を地中に垂直等の所望の角度で貫入するように導くためのものである。又、前記杭打ちガイド16には、摺動可能にアースオーガ18が設けられ、当該アースオーガ18は、ワイヤ20で当該杭打ちガイド16に沿って上下動可能とされている。

20 【0025】前記アースオーガ18は、前記鋼管杭10に対して、地中方向への圧入力及び回転トルクを与えるものである。このアースオーガ18には、前記鋼管杭10の上方向（地中方向とは反対方向）端部に噛み合う治具22が設けられ、この治具22によりアースオーガ18の圧入力及び回転力を鋼管杭10へ伝える。即ち、この噛み合いは、前記鋼管杭の上部方向内周面に設けられた突起に治具22の先端に設けられた窪みが嵌合することにより行われるようになっている。

30 【0026】前記ワイヤ20は、ベースマシン14内の巻取機等（図示省略）で巻き取ってアースオーガ18を上昇させ、あるいは下降させるものであり、下降に際して地中方向への圧入力を加え得るものである。このワイヤ20の一端には、圧入力による前記鋼管杭への荷重（押込み荷重）を検出するための、例えばロードセルからなる荷重検出器24が設けられる。

40 【0027】又、このワイヤ20の他、アースオーガ18にはこの杭打ちガイド16に沿って往復して張られた深度検出器ワイヤ26がアースオーガ18に結付けられており、杭打ちガイド16の下端側では、当該ワイヤ26が深度検出器28に巻き掛けられる。該深度検出器28は、詳細には図4の（A）に示す構成を有し、この深度検出用ワイヤ26がアースオーガ18の上下動により送られるのを例えばロータリーエンコーダで検出し、鋼管杭10の貫入深さを検出するようになっている。

【0028】前記鋼管杭10は、その先端部に前記鋼管杭10の貫入を容易にするための先端バイトと、鋼管杭10の外周及び内面に螺旋状の条鋼が溶接されたスパイラルリブとからなる先端部貫入用金具10Aを有する。

50 【0029】前記アースオーガ18には、鋼管杭10駆動用の電動機が内蔵されており、この電動機には発電機30が接続されている。当該発電機30から、鋼管杭10回転駆動用の電源が供給される。この発電機30は、例えば図2に示すように、ベースマシン14上の杭打ちガイド16の反対側、あるいは、ベースマシン14とは

別体に設けられる。

【0030】ここで、前記杭打機12に載置される施工管理装置32（図2において図示を省略している）の全体構成を図1に示す。又当該管理装置32の外観構成を図3に示す。

【0031】前記アースオーガ18に内蔵される鋼管杭10駆動用の電動機へ前記発電機からの電源の経路上には、当該アースオーガに負荷するの電流値を検出する電流計31が適宜に設けられている。

【0032】前記深度検出器28の検出深度値、前記電流計31の検出電流値、及び、荷重検出器24の検出荷重値のそれぞれの信号は、図1に示す管理計器本体内の計測演算部32に入力されるようになっている。この計測演算部33には、例えば、デジタルコンピュータを用いることができる。この場合、実施例では、前記電流計30及び荷重検出器24の出力信号がアナログ信号のため、それぞれの信号をデジタル信号の形に変換するアナログ／デジタル（A/D）変換器30A、24Aを介した後に演算部32に入力されるようになっている。

【0033】又、前記計測演算部33には、その演算結果を出力する各出力機器32A及び、当該計測演算部33への設定の入力や操作入力をする入力機器32Bが接続される。

【0034】前記出力機器32Aには、記録計36、深度表示器38、日付時刻表示器40、IC（集積回路）カード42が主にある。

【0035】又、前記入力部機器32Bには、リモートボックス34に、各操作スイッチ及び状況表示装置44が主にある。

【0036】なお、前記計測演算部33の計測及び演算には、例えばI法データ（測定インターバル（実施例の場合2秒）毎に計測される電流値の相加平均）や、 $T \cdot l$ の開平（ルート）法データ（回転トルクに速度の逆数を乗じたもののルート）があり、その詳細は後述する。

【0037】前記記録計36は前記工法データや $T \cdot l$ のルート法データを記録紙上へ記録するための、例えばペンレコーダからなるものである。

【0038】前記深度表示機38は、前記深度検出器28の出力信号に基づき、鋼管杭10の貫入深度（実施例では0～50m）を1秒毎に計測表示するものである。

【0039】前記日付時刻表示機40は、表示切替えにより年、月日、時刻を各々表示するものである。

【0040】前記ICカード42は、各検出器の検出値や計測演算部33の演算結果の種々のデータを書込んで記憶するものである。書き込みデータの詳細は前記I法データ、 $T \cdot l$ の開平法データ、深度値データ、電流値データ、荷重値データ、施工時間データ、I法データ、杭識別コード、計算定数、深度境界の条件コードがある。前記ICカード42は施工管理装置32本体から脱着可能であり、記憶されたデータを他に用いたり、又、予め

書き込んだデータを管理装置32で用いることができる。これらデータの詳細は後述する。

【0041】前記各操作スイッチ及び状況表示部44は、図3に示すように、施工管理装置本体表面に設けられた電源入力スイッチ44A及びその表示ランプや、設定切替スイッチ46、運転状況表示灯48を含むものである。この詳細は後述する。

【0042】前記施工管理装置32には図3に示すように電源を当該管理装置32にとぎれることなく供給するため無停電電源装置50が載置されている。

【0043】又、図3に示すように、施工管理装置32の操作面には記録計36用の紙送りスイッチ52A、紙送り幅切替えスイッチ（深度1m／送り1cm、深度2m／送り1cm）52B、ICカード使用選択スイッチ52Cが設けられている。

【0044】ここで、前記深度検出器28の外観構成を図4の（A）に示す。図4（A）に示すように当該検出器28は、ワイヤ26を通すガイドブリー28Aと、その回転数から深度を検出する例えばロータリエンコーダが設けられた検出ブリー28Bとを有する。

【0045】又、前記設定切替スイッチの外観構成を図4の（B）に示す。図4の（B）に示すように、前記設定切替スイッチ46は、後述する計算式（1）の定数を切替える定数切替スイッチ46Aと深度境界値の設定を切替える深度切替スイッチ46Bと、押込み荷重データを入れるか否かを切替える押込荷重切替スイッチ46Cとを有する。

【0046】前記リモートボックス34の詳細な外観構成を図5に示す。この図5のリモートボックス34において、符号34A～34Fで示すものは、同一個所に杭を連続して貫入する際にいずれの杭のデータを入力するかを識別するための杭識別スイッチである。又、341は貫入の開始／再開の操作スイッチ、342は一時停止スイッチ、343は終了のスイッチである。なお図5において、各スイッチ34A～34F、341～343の上部近傍に示されている2重円形は各スイッチの操作状況を示す表示ランプである。

【0047】次に、実施例の作用を説明する。

【0048】実施例に係る基礎杭の施工管理システムにおいては、通常の運転操作は図6の手順で、又継杭の運転操作は図7の手順で行う。

【0049】通常の運転操作においては、継杭（複数の鋼管杭を溶接により接続し使用するもの）を行わない。

【0050】図6に示すようにこの通常運転が開始すると、まずシステム設定を行う（ステップ101）。この設定に際しては、計算定数の選択、深度境界値の選択、押込加重信号を入力するか否かの選択は、各スイッチ46A～46Cにより設定を行う。

【0051】計算定数の設定は、スイッチ46Aで行っており、その場合、次式（1）で示す回転トルクの換算

式の定数C1、C2の設定を行う。

【0052】

$$Tr = C1 \times \log(I/C2) \quad \dots (1)$$

【0053】この(1)式は電流値Iから回転トルクTrの計算を行う式であり、この定数C1、C2の選択を前記スイッチ46Aで行う。この定数の選択はアースオーガ18の種類と電源の周波数の基準によって選択する。切替スイッチ46Aは、例えばNo.1～No.3まであり、この組合せにより8種類の定数が選択できる。スイッチのオン・オフと定数の関係例を図8に示す。図8においては、4種類のモータ80VW～240VWについての定数(C1、C2)を示している。VWの前の数字が大きければ大きいほどモータ容量が大きい。

【0054】例えばこのアースオーガ18において最大トルクを得たい場合には、図8において240VWの左側を選ばよく、このためNo.1のスイッチをオフとし、且つ、No.2及びNo.3のスイッチをオンとする。この場合、定数は、C1=41.786、C2=330である。

【0055】又、最小トルクを得たい場合には、図8において80VWの右側を選ばよく、このため、No.1のスイッチをオンとし、且つNo.2及びNo.3のスイッチをオフとする。この場合、定数は、C1=8.851、C2=86である。

【0056】深度境界値とは、前回データをとってから鋼管杭10を何cm貫入したら次のデータをとるかの値のことであり、符号dHで示している。深度境界スイッチ46Bの3個のスイッチを切替えることにより、その各スイッチのオン・オフの組合せにより例えば図9に示すように8種類の境界値を選択することができる。

* 30

$$\sqrt{T \cdot I} = \sqrt{(\text{回転トルク } Tr) \cdot (\text{速度の逆数})}$$

$$= \sqrt{C1 \cdot \log(I/C2) \cdot \text{速度の逆数}} \quad \dots (2)$$

【0064】但し、速度の逆数とは、記録計36出力から次の記録計36出力までに要した時間(hrs)をこの時間内に貫入した深度(m)で割ったものとする。

【0065】最終データの場合の計算は、最終データの場合の時間が2秒の倍数とならないため、回数×2秒+1秒(又は2秒)をデータとする。

【0066】又、ICカード42に書込むデータには、次の施工時間データ、深度値データ、電流値データ、荷重データ、工法データ、T・Iルット法データ、I法データがある。

【0067】即ち、まず施工時間データがある。この施工時間データは、記録計36出力から(深度値がdHを越えて)次の記録計36出力まで要した回数となる(計測インターバルが2秒の場合、回数×2秒が実際の時間

*【0057】荷重検出器24で検出した押込み荷重のデータを入力する場合には、スイッチ46Cをオンとする。

【0058】以上の各スイッチ46A～46C(施工管理装置32本体)の設定が終了した後に電源スイッチをオンとする(ステップ102)。なお、施工管理装置32は、この電源投入と同時に、各スイッチ46A～46Cの設定状態を読み取り、この電源投入後には、この設定の変更はできないようになっている。これにより誤操作を防止することができる。

【0059】次いで、測定開始スイッチ341(リモートボックス34上)の操作により計測を開始する(ステップ103)。この場合、深度表示器38上の前回の深度表示は0にクリアされ、又、測定中は測定値が該表示器38に表示される。測定値は図10に示すフローにより深度計測等を行い、当該計測値を記録計36やICカード42に入力する。この図10のフローの詳細は後述する。

【0060】ここで、記録計出力データとして用いる、I法データとT・Iのルット法データの算出について説明する。

【0061】即ちI法データは、測定インターバル(2秒)毎に計測される電流値Iの相加平均である。但し、境界深度値を越えて記録計36に出力する期間毎の平均値とする。又、この期間内の最大値を越えない値を加算しないものとする。

【0062】又、T・Iルット法データの算出は、次の(2)式で行う。

【0063】

【数1】

となる)。但し、最終データの場合には、前記の最終データの場合の計算方法を用いる。

【0068】深度値データは、深度差が深度境界値dHを越えた場合のその時点での深度値をデータとする(例えば単位はcm)。

【0069】電流データは、前記時点における、瞬間電流値(例えば単位はA)とする。

【0070】加重データは、前記平均電流値Iと同様に計算された相加平均値(例えば単位は0.01t)とする。

【0071】I法データは前記平均電流値(単位はA)とする。

【0072】T・I開平法データは、前記(2)式で求めたデータに1000倍したものとする。

【0073】1法データは、前記T・1開平法データを求める際に求めた速度の逆数に10000を掛けたものとする。

【0074】なお、前記時間データ、T・1開平法データ、1法データの最終データについては、回数×2秒+1秒（又は2秒単位は秒）をデータとして計算を行う。

【0075】前記の測定を終了したい場合には、リセットスイッチを押して計測を終了する（ステップ104）。

【0076】新たに計測を行いたい場合には計測開始スイッチ341を押して再び計測を開始する（ステップ103）。

【0077】一方、計測システム及び運転を停止したい場合には、電源スイッチをオフとする（ステップ105）。

【0078】継杭の場合の運転操作においては、図7に示すように、前記ステップ101、102と同様にシステム設定を行い（ステップ201）電源オン（ステップ2002）の後、測定を開始し（ステップ203）、先の杭10を貫入後、計測を一時停止する際は一時停止スイッチ34をオンにして計測を一次停止する（ステップ204）。

【0079】次いで、計測を再開したい場合には、スイッチ314を再開することにより、先に蓄積されたデータに続けて新たなデータが記憶される。なお計測及び運転を終了する場合には前記施工管理装置の電源スイッチをオフとする（ステップ205）。

【0080】ここで、各運転操作におけるデータ処理手順についての説明する。

【0081】通常運転操作においては、詳細には図10に示すフローのように、まず、計測開始スイッチの入力により計測を開始する（ステップ301）。

【0082】次いで1秒のインターバルをとる（ステップ302）。

【0083】次いで1秒のインターバルがとれた後に、深度を計測しその値を深度表示器38に表示する（ステップ303）。この場合、1秒毎に深度を計測して表示する。

【0084】次いで、サンプリング時間を待って計測を行う（ステップ304）。

【0085】計測されるデータは電流値、押込み荷重である（ステップ305）。

【0086】従って、サンプリング時間毎（2秒）毎にデータを計測し各々加算する。これにより平均値を算出する。

【0087】但し、計測した深度はそれ以前に計測した深度より大きい場合のみ加算する。又、押込み荷重データは選択スイッチ46Cにより計測することとなっている場合にのみとする。

【0088】次いで、深度の差（前回出力した時点の深

度から今回計測された深度の差）が深度境界値dH以上か否かを判定し、当該dH以上のときに以後の演算出力処理を行う（ステップ306）。

【0089】次いで前記（1）、（2）式等の処理を行い、記録計に出力するデータやICカードに書込むべきデータの演算を行う（ステップ307）。

【0090】次いで、演算結果を記録計36に出力する（ステップ308）。

【0091】次いで、ICカード42へ前記演算結果へデータを書込む（ステップ309）。

【0092】次いで、ステップ302に戻って更に測定を続行する。

【0093】図11に、計測中にリセットスイッチ又は一次停止スイッチが押された場合の手順を示す。

【0094】即ち、まずリセットスイッチ又は一時停止スイッチが押されると（ステップ401）、この時点での深度値を計測し、その値を表示する（ステップ402）。

【0095】次いで、電流値や押込加重を計測し、加算する（ステップ403）。但し通常の場合と同様に、計測した深度はそれ以前に計測した深度より大きい場合のみ加算する。

【0096】次いで前述のような（1）、（2）式等の演算処理を行う（ステップ404）。

【0097】次いで、演算結果を記録計に出力する（ステップ405）。

【0098】次いで、ICカード42へ最終データを書込む（ステップ406）。

【0099】次いで、押されたスイッチがリセットか一時停止スイッチか否かを判断する（ステップ407）。

【0100】リセットスイッチが押されたならば、紙送り終了後にアナログデータの0（ゼロ）出力を行う（ステップ408）。

【0101】次いで、紙送りを行う（ステップ409）これによって、紙送りをして紙の位置を次の記録のスタート位置とする。

【0102】次いで、スイッチ入力状態に移行する（ステップ410）。

【0103】一方、一時停止と判断されたならば、前記ステップ410へ進んでスイッチ入力状態に移行させる。

【0104】次に実施例の基礎鋼管杭打ちシステムにおいて、鋼管杭を貫入施工する際に、前記継杭により施工を行う具体例を説明する。

【0105】即ち、図12に示すように、鋼管杭10をA、B、Cの3箇所連続して貫入させる施工例について説明する。なお図12の（A）は各杭10を上方向から見た状態、同（B）は横方向から見た状態である。

【0106】まず、図12中番号1の杭の施行が開始したならば、開始／再開のスイッチ341を押して計測を

開始する。

【0107】次いで、前記番号1の杭の施行が終了したならば、一時停止スイッチを押して計測を中断する。

【0108】次いで、番号2の杭の施工が開始したならば、開始／再開スイッチ341を押して計測を再開する。

【0109】次いで、番号2の杭の施行が終了したならば、終了スイッチ342を押して計測を終了する。

【0110】次いで、番号3の杭の施行が開始したならば、開始／再開スイッチ341を押して計測を開始する。

【0111】次いで、番号3の杭の施行を終了したならば、一時停止スイッチを押して計測を中断する。

【0112】次いで、番号4の杭の施工が開始したならば、開始／再開スイッチ341を押して計測を開始する。

【0113】次いで、番号4の杭の施行が終了したならば、終了スイッチ343を押して計測を終了する。

【0114】次いで、番号5と6の杭10について、上記の操作を繰返す。

【0115】又、図13に示す施行例においては、3箇所毎にまず、下杭を先行して貫入させておき、当該箇所の下杭を貫入した後に当該下杭に上杭を接続して貫入させる。

【0116】即ち、まず杭識別スイッチ34Aを押してAの箇所の杭10を指定する。

【0117】次いで、番号1の杭の施行を開始したならば際には、開始／再開スイッチ341を押して計測を開始する。

【0118】次いで、番号1の杭の施行が終了したならば、終了スイッチ343を押して計測を終了する。

【0119】次いで、杭識別スイッチ34Bを押して、Bの箇所の杭10であることを指定する。

【0120】次いで、番号2の杭の施行を開始したならば開始／再開341を押して計測を開始する。

【0121】次いで、番号2の杭の施行が終了したならば、終了スイッチ343を押して測定を終了する。

【0122】次いで杭識別スイッチ34Cを押してCの箇所の杭であることを指定する。

【0123】次いで、番号3の杭の施行開始したならば、開始／再開スイッチ341を押して測定を開始する。

【0124】次いで、番号3の施行が終了したならば、終了スイッチ343を押して計測を終了する。

【0125】以上のようにして杭1～3の下杭が貫入する。

【0126】その後、これら下杭1～3の接続して上杭4、5、6を貫入するのは次の手順により行う。

【0127】即ち、杭識別スイッチ34Aを押してAの箇所の杭10であることを指定する。

【0128】次いで、番号4の杭10の施行を開始したならば開始／再開スイッチを押して計測をする。

【0129】次いで、番号4の杭10の施行が終了したならば、終了スイッチ343を押して計測を終了する。

【0130】以下B、Cの箇所の杭10についても杭識別スイッチ34B、34Cを押してB、Cの箇所の杭であることを指定し、開始／再開スイッチ341、終了スイッチ343はAの箇所の杭10の施工の際と同様に操作して計測を行う。

10 【0131】又、下杭7～9に対する上杭10～12を接続して貫入させる場合も同様の手順で行うため、その手順の詳細は略する。

【0132】このような手順で行えば、図14に示す通りの連続する施工状況データが得られることが可能となる。

【0133】なお、前記実施例においては、図1に示すような管理システム本体、図2に示すように杭打機12で本発明を実施していたが、本発明の実施の態様はこれら図2及び図3以降の構成によるものに限定されるものではなく、他の種々の装置を実施することができる。

20 【0134】例えば、アースホーガ18は、ベースマシン14で支持される杭打ガイド16で貫入することに限定されるものではない。又、各測定機器も同様の機能を有するものであれば、他の種々の態様の測定機器を用いることができる。又、基礎杭は鋼管杭が好適なものであるが、他の材質のものの貫入の際にも本発明を実施することができる。

【0135】

【発明の効果】以上説明したとおり本発明によれば、適切な且つ迅速な基礎杭の施工管理を行うことができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施例に係る鋼管杭施工管理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、前記管理装置で基礎杭貫入を行う杭打機を含んだ鋼管杭貫入システムの全体構成を示す斜視図である。

【図3】図3は、前記管理装置本体の外観構成を示す正面図である。

40 【図4】図4は、前記管理装置中の深度検出器及び設定スイッチの詳細な外観構成を示す正面図である。

【図5】図5は、前記管理装置のリモートボックスの詳細な外観構成を示す正面図である。

【図6】図6は、前記実施例装置の作用を説明するための通常の運転状態における計測手順を示す流れ図である。

【図7】図7は、同じく、継杭を行う場合の計測手順を示す流れ図である。

50 【図8】図8は、同じく、前記設定スイッチのオン・オフの組合せに対する設定する定数の例を示す線図であ

る。

【図9】図9は、同じく、前記深度境界値選択スイッチのオン・オフの組合せで設定し得る深度境界値の例を示す線図である。

【図10】図10は、同じく、計測中のデータの取扱い手順を示す流れ図である。

【図11】図11は、同じく、測定中にリセットスイッチ又は一時停止スイッチが押された場合の計測値の取扱いの手順の例を示す流れ図である。

【図12】図12は、同じく、本発明により継杭による施工を管理した際の施工例を示す、平面図及び縦断面図である。

【図13】図13は、同じく、他の施工例を示す、平面図及び断面図である。

【図14】図14は、同じく、前記実施例装置で施工を管理した際に得られた施工状況データの例を示す線図である。

【符号の説明】

10…鋼管杭、

12…杭打機、

14…ベースマシン、

16…杭打ガイド、

18…アースオーガ、

20…ワイヤ（アースオーガ上下動用）、

22…治具、

24…荷重検出器、

26…深度検出用ワイヤ、

28…深度検出器、

30…発電機、

31…電流計、

10 32…施工管理装置、

33…計測演算部、

34…リモートボックス、

36…記録計、

38…深度表示器、

42…ICカード、

44…各操作スイッチ及び状況表示部、

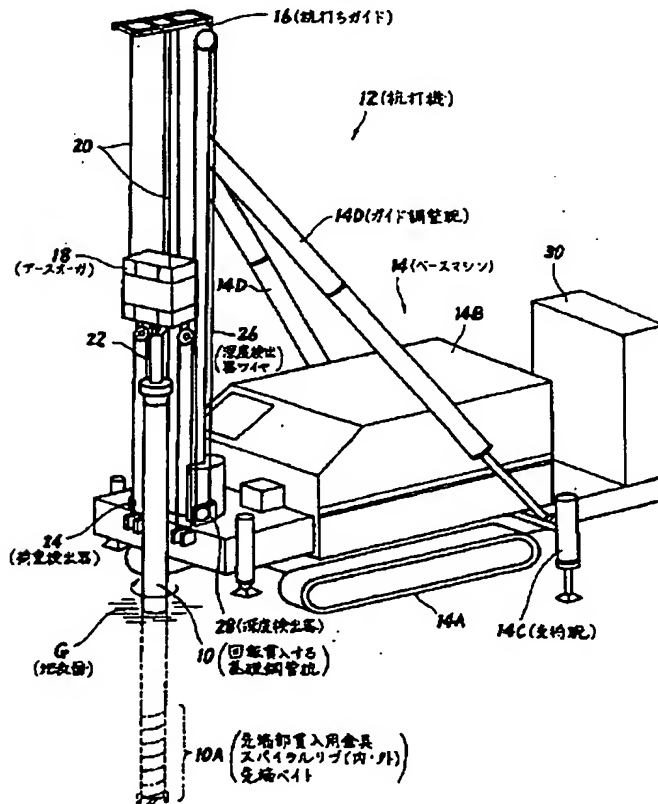
46…設定切替スイッチ、

46A…計算式切替スイッチ、

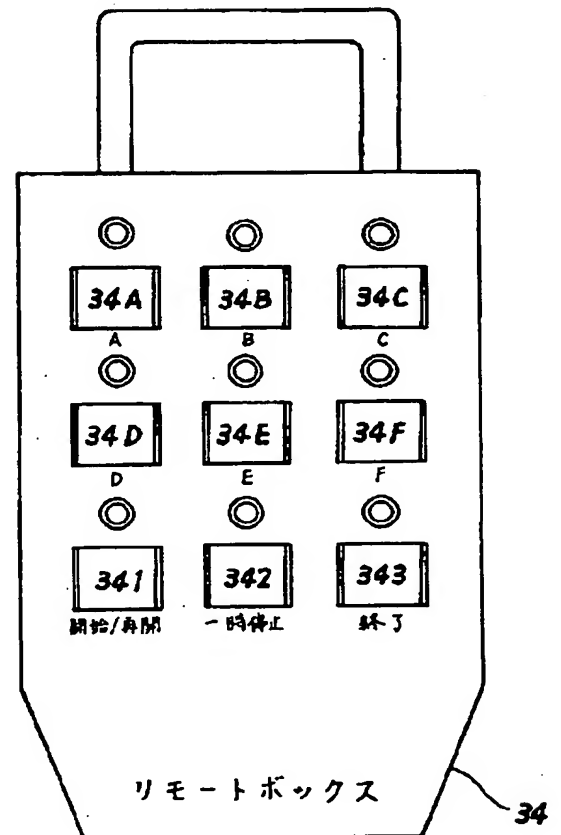
46B…深度境界値切替スイッチ、

20 46C…押込み荷重データ入力切替スイッチ。

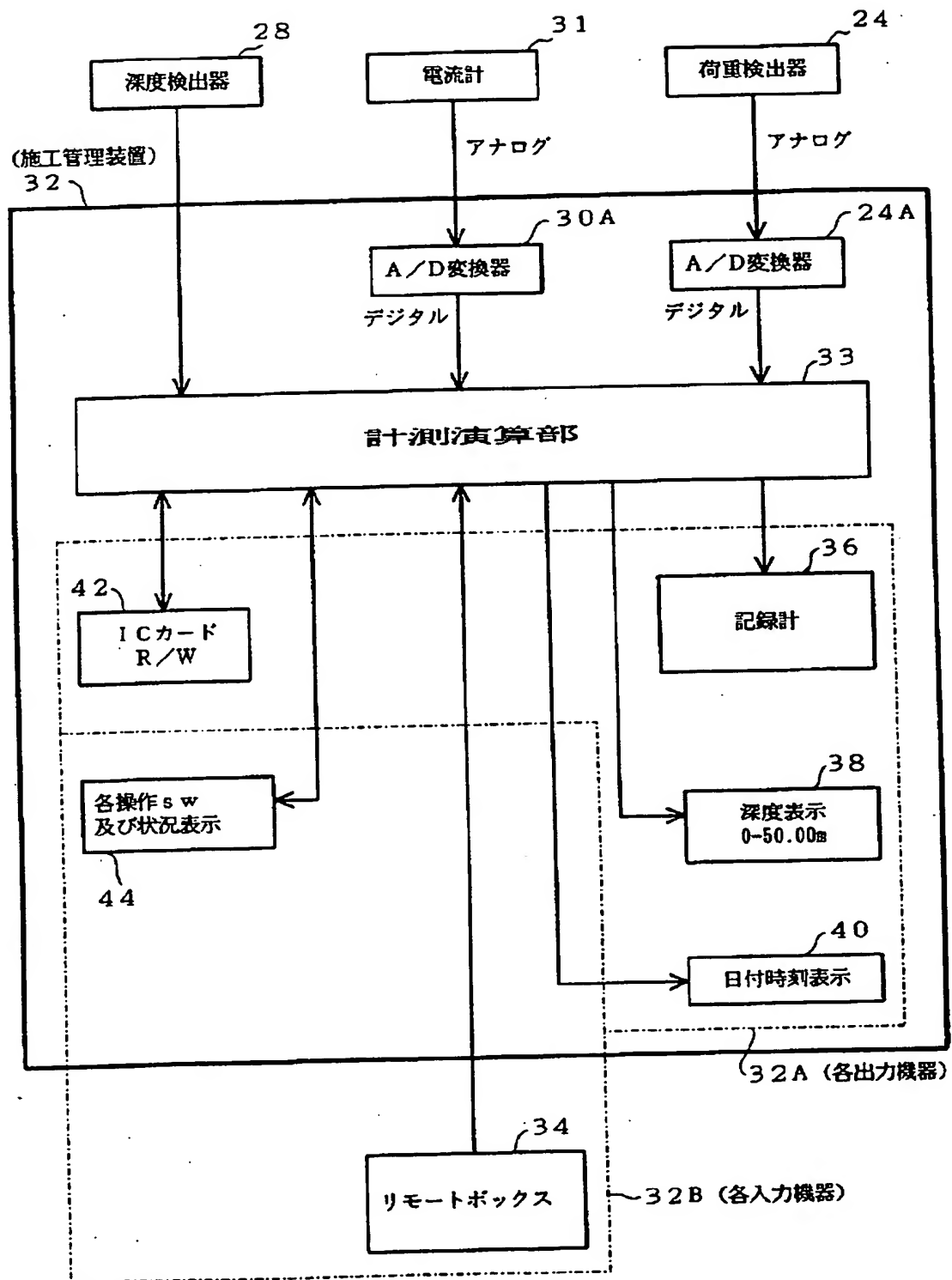
【図2】



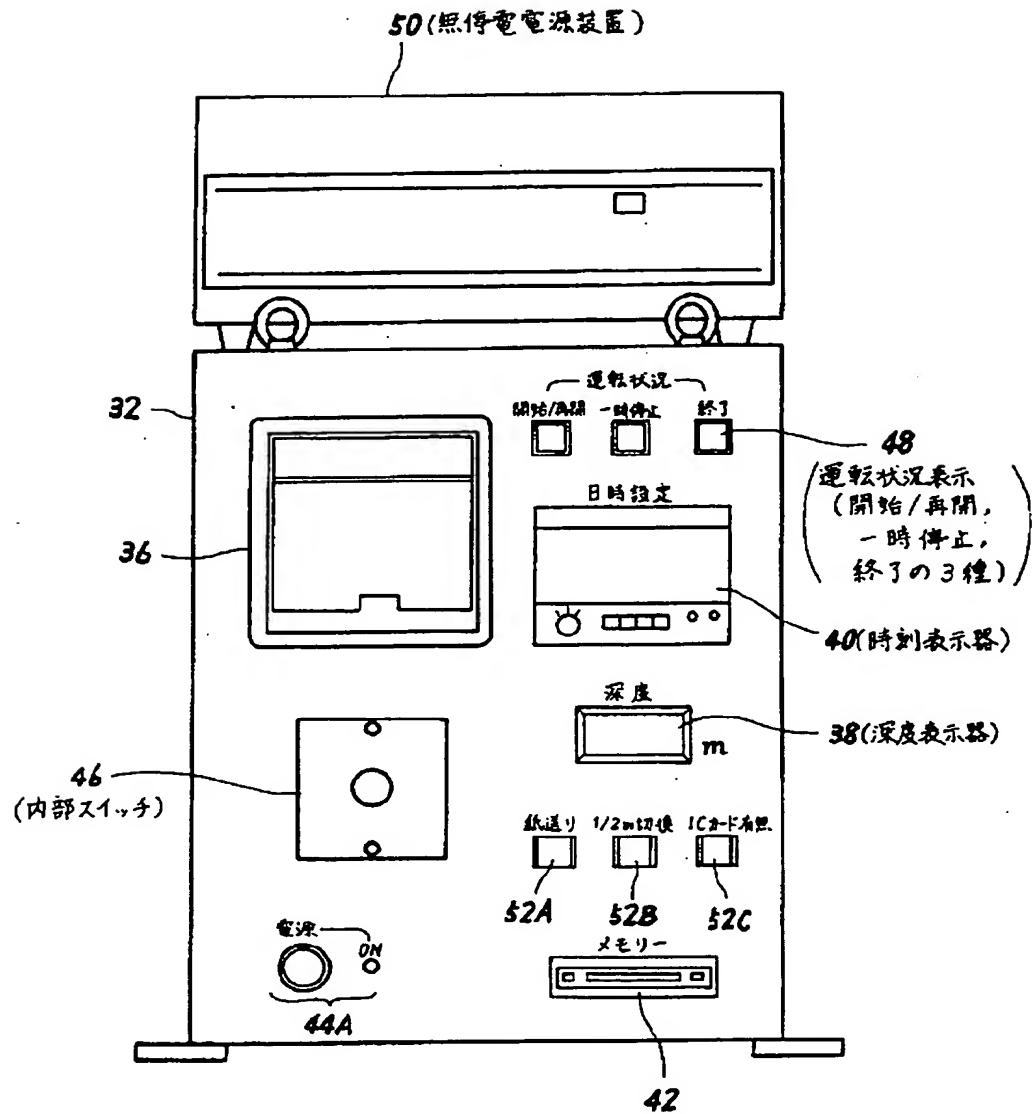
【図5】



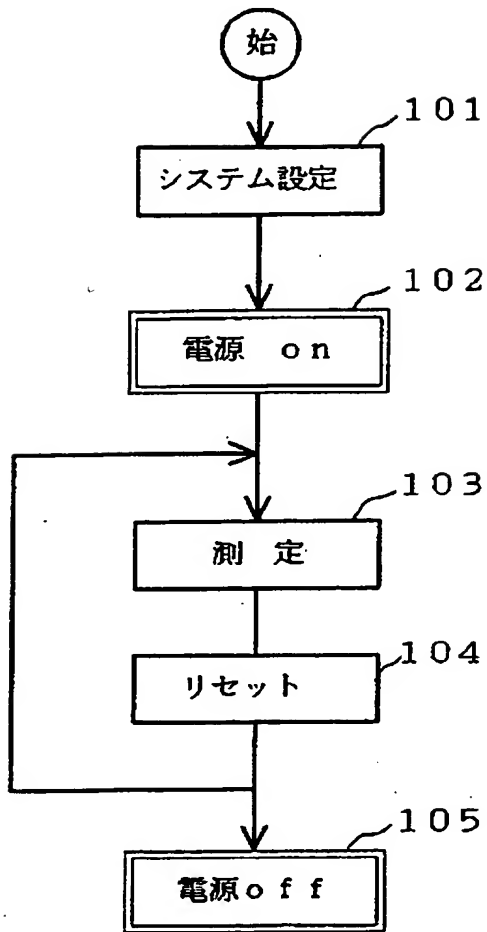
【図1】



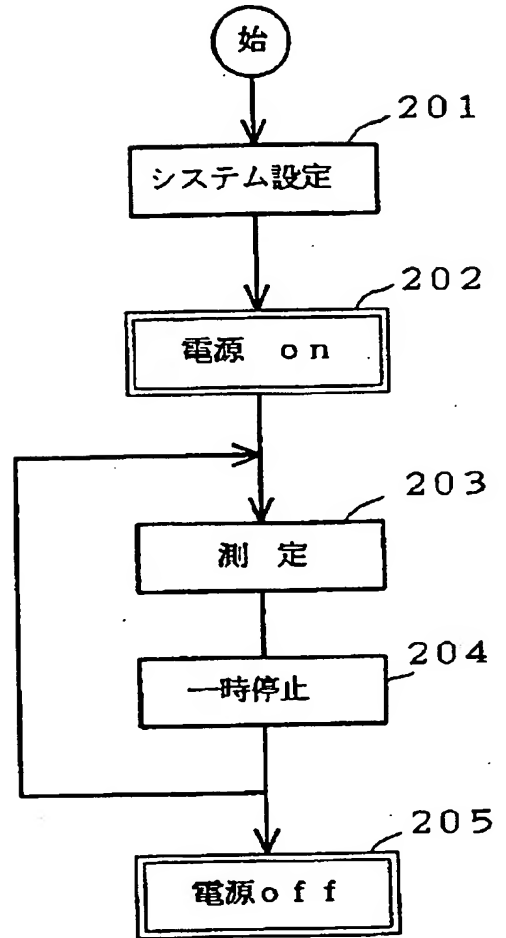
【図3】



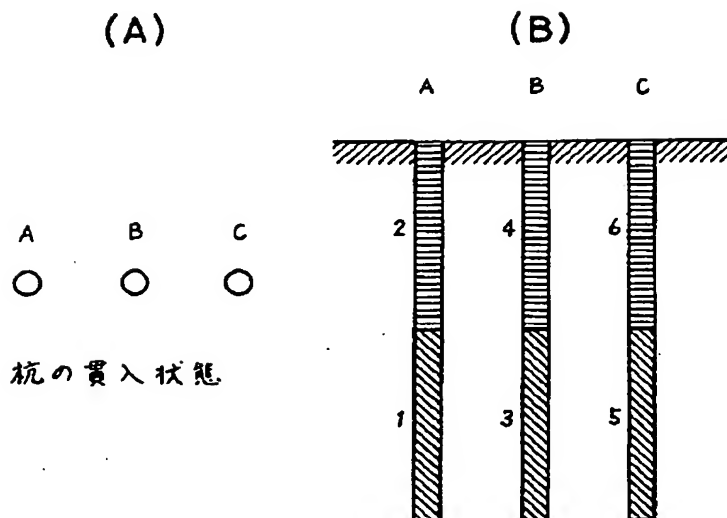
【図6】



【図7】



【図12】



【図8】

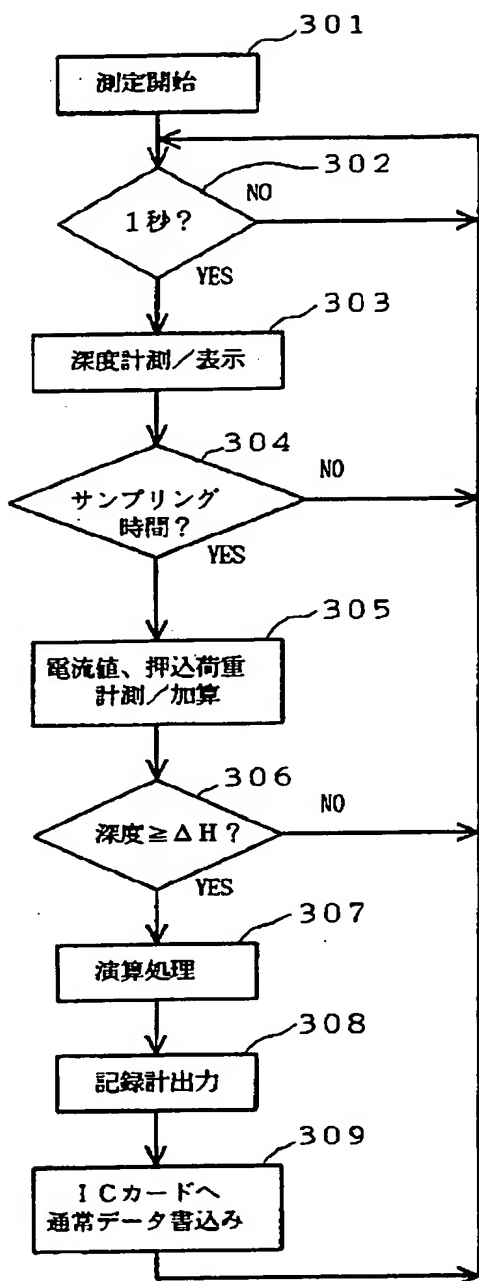
スイッチ		No. 1	
No. 3	No. 2	off	on
off	off	80VW (11. 108, 100)	80VW (8. 851, 86)
off	on	120VW (16. 218, 145)	120VW (13. 295, 129)
on	off	150VW (49. 009, 336)	150VW (38. 200, 288)
on	on	240VW (41. 786, 330)	240VW (31. 282, 268)

括弧内数値は定数 (C1、C2)

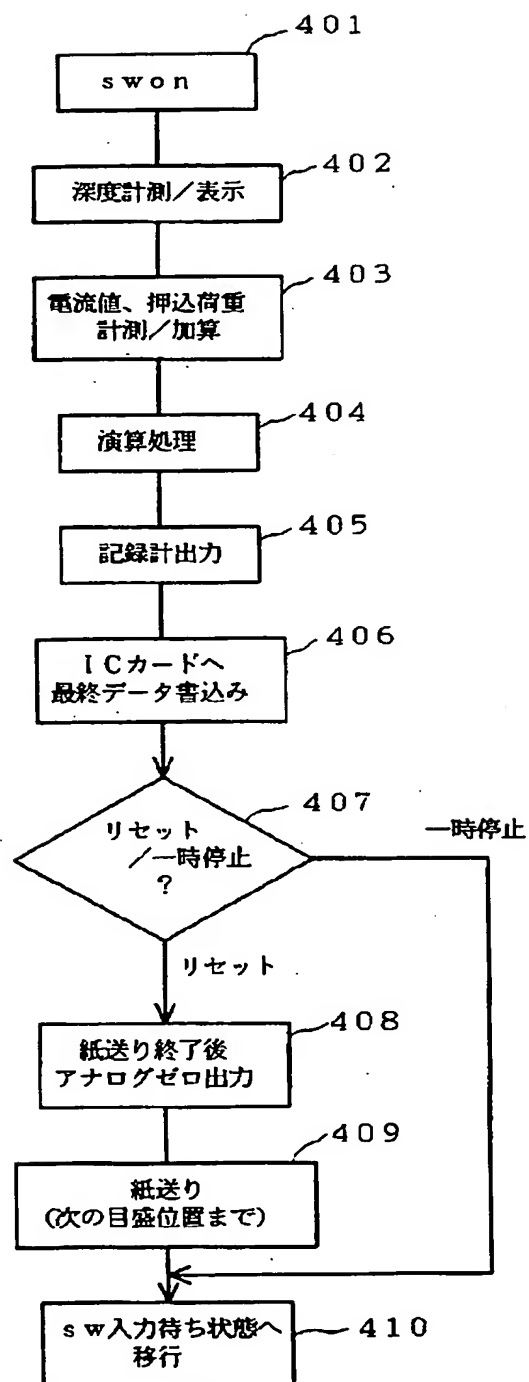
【図9】

スイッチ			深度境界値
No. 3	No. 2	No. 1	
off	off	off	5 cm
off	off	on	10 cm
off	on	off	15 cm
off	on	on	20 cm
on	off	off	25 cm
on	off	on	30 cm
on	on	off	35 cm
on	on	on	40 cm

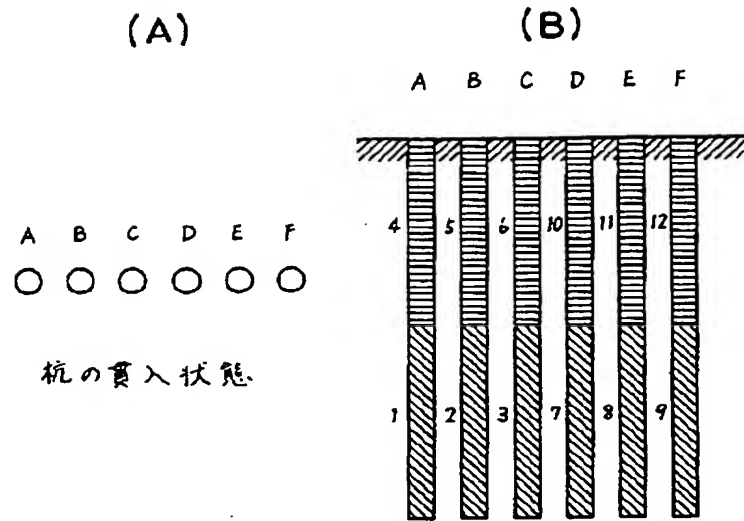
【図10】



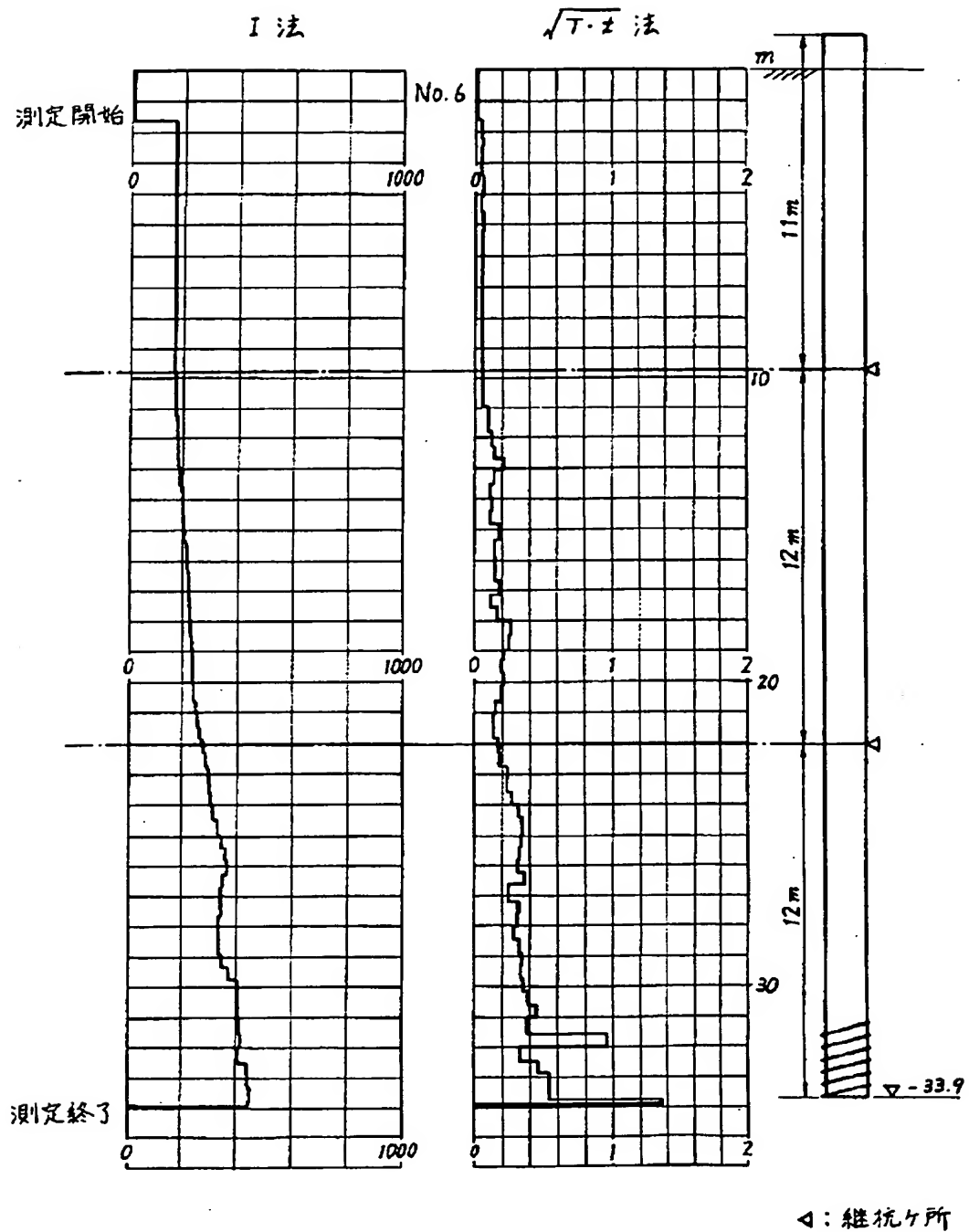
【図11】



【図 13】



【図14】



フロントページの続き

(72) 発明者 西沢 信二
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 川
崎製鉄株式会社東京本社内

(72) 発明者 佐藤 清治
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 川
崎製鉄株式会社東京本社内